

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


## PCT

REC'D 17 NOV 2005

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

PCT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 28981/WO/1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/012692	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B21D26/02, B21D22/04		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 9 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  05.10.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  16.11.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Ritter, F  Tel. +49 89 2399-2387	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012692

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1-7 eingegangen am 07.10.2005 mit Schreiben vom 26.09.2005

### Ansprüche, Nr.

1-6 eingegangen am 07.10.2005 mit Schreiben vom 26.09.2005

### Zeichnungen, Blätter

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012692

---

## Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

---

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-6  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-6  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-6 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

---

## Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

---

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V.**

- 1 Im vorliegenden Bescheid wird auf folgendes Dokument verwiesen:  
D1 : DE 101 04 860 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG) 7. Februar 2002 (2002-02-07)
- 2 UNABHÄNGIGER ANSPRUCH 1  
Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist unklar gemäß Artikel 6 PCT.  
Zwecks klarerer Definition des Formprozesses wurde im Oberbegriff des Anspruchs 1 das Merkmal "mittels fluidischen Hochdrucks" aufgenommen. Es ist aber nicht eindeutig erkennbar, daß dieses Merkmal sich auf die Ausformung bezieht. Genauso könnte sich dieser Ausdruck auf das Merkmal beziehen, daß die Oberfläche des Blechs mit Strukturelementen versehen wird, d.h. die Strukturelemente würden mittels fluidischen Hochdrucks hergestellt werden, was nicht korrekt und auch nicht ursprünglich offenbart ist (Artikel 19(2) PCT).  
Eine weitere Unklarheit entsteht aufgrund des Ausdruckes "des Hohlprofils" im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1. Zum Zeitpunkt des Einlegens in das Umformwerkzeug existiert das Hohlprofil noch nicht. Es soll ja erst durch den Umformvorgang hergestellt werden.  
Die Analyse basiert deshalb auf folgendem Wortlaut des Anspruchs 1:

"...wobei vor der Ausformung des Blechs die Oberfläche des Blechs ...,  
..., dadurch gekennzeichnet, daß beim Einlegen des **zumindest einen Blechs**  
in das Umformwerkzeug ..."

Dokument D1, das als nächstkommender Stand der Technik angesehen wird,  
offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils (Titel), welches aus zumindest einem (zwei) Blech (Bleche 2 und 3) mittels eines fluidischen Hochdruckes ausgeformt wird (Innenhochdruck-Umformen),  
wobei vor der Ausformung des Blechs (3) die Oberfläche des Blechs mit Strukturelementen (15) in Form von Vertiefungen und/oder Erhöhungen versehen wird (Spalte 2, Zeilen 47-54), wobei die Anzahl, Dimensionen und Konturen der Strukturelemente dabei so gewählt werden, dass beim Aufweiten

die für das Bauteil maximal zulässige Umfangsänderung beibehalten und die maximale Ausformung erhöht wird (Spalte 2, Zeilen 58-64 und Spalte 1, Zeilen 44-57).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 dadurch, daß

beim Einlegen des zumindest einen Blechs in das Umformwerkzeug die Strukturelemente zu der Innenoberfläche des Umformwerkzeugs teilweise Hohlräume zur Aufnahme eines Schmierstoffs einschließen.

Dadurch, daß die Strukturelemente die Hohlräume schon zu Beginn der Umformung einschließen, wird erreicht, daß der Schmierstoff während der Umformung nicht entweichen kann und deshalb im kritischsten Moment, wenn die Randbereiche der Strukturelemente beginnen an der Wand des Umformwerkzeugs zu fließen, sicher vorhanden sind. Dies resultiert in einem geringeren Risiko von Materialrissen aufgrund zu hoher Reibung zwischen Blech und Umformwerkzeug.

In der D1 wird nicht erwähnt, in welcher Weise Schmierstoff aufgebracht wird. Aber selbst wenn er in die Strukturelemente eingebracht würde, so liegen diese zu Beginn des Umformprozesses nicht an der Wandung des Werkzeugs an, weshalb der Schmierstoff während der Verformung an andere Stellen des Bleches fließen könnte.

Der Gegenstand des klargestellten Anspruchs 1 ist neu und erfinderisch (Artikel 33(2) und 33(3) PCT).

### **3 ABHÄNGIGE ANSPRÜCHE 2 BIS 6**

Die Ansprüche 2 bis 6 zeigen weitere Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß Anspruch 1. Ihr Gegenstand ist deshalb ebenfalls neu und erfinderisch (Artikel 33(2) und 33(3) PCT).

## **Zu Punkt VIII.**

Siehe Punkt V., 2

DaimlerChrysler AG

Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils, insbesondere ein Innenhochdruck-Umformverfahren, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Das Verfahren des Innenhochdruckumformens dient dazu, Hohl- oder Schalenprofile insbesondere aus Blech herzustellen. Hierbei wird entweder eine Blechplatte zu einer Halbschale umgeformt oder es werden zwei aufeinander liegende Blechplatten, die randseitig verschweißt sind, zu einem Hohlprofil aufgeweitet. Es ist auch gängige Praxis, ein zu einem Hohlprofil gebogenes Blech, welches entlang einer Längsnaht verschweißt wird, in ein Innenhochdruckumform-(IHU)-Werkzeug einzulegen, um dann mittels eines Fluids einen Innenhochdruck in das Hohlprofil einzubringen, wodurch das Hohlprofil dann auseinander getrieben wird und sich an die Kontur des IHU-Werkzeugs formgetreu anlegt.

Aus der DE 101 04 860 C1 ist dazu ein Innenhochdruckumformverfahren bekannt, bei dem zwei aufeinander liegende Bleche zwischen zwei Niederhaltern eingeklemmt werden, die voneinander unter Ausbildung eines Aufweitraumes beabstandet sind. Der Aufweitraum ist nach oben und unten durch zwei Matrizen begrenzt. Zwischen die Bleche wird ein fluidischer Innenhochdruck eingebracht, wodurch sich die Bleche aufweiten. Die Matrizen sind vom Doppelblech unterschiedlich weit entfernt, wobei das Blech, das am weitesten von der gegenüberliegenden Matrize entfernt ist, Wölbungen aufweist. Diese Wölbungen bilden eine Materialreserve, durch die das Blech die größere

Umformung schadensfrei aushalten kann. Bei Anlage des Blechs an der Oberfläche der zugeordneten Matrize werden zur gänzlichen Umformung des Blechs die Wölbungen durch den Innenhochdruck glattgezogen.

Die erzielbare Bauteilgeometrie bei durch Innenhochdruck umgeformten Bauteilen bestimmt sich in hohem Maße durch die maximale Umfangsänderung, welche das Bauteil während des Innenhochdruckumformens erfahren kann.

Diese maximal zulässige Umfangsänderung wiederum wird durch die maximale Bruchdehnung des für das Bauteil zum Einsatz kommenden Materials und die Lage der Ausformung selbst definiert. Mit anderen Worten bestimmt sich die maximal erreichbare Ausformung beim Innenhochdruckumformen einerseits durch die maximal zulässige Umfangsänderung sowie andererseits durch den Ursprungsumfang des Ausgangsmaterials.

Kommen als Ausgangsmaterial beispielsweise glatte, längsnahtgeschweißte Rohre oder Hohlprofile zum Einsatz, wird die Abmessung bzw. der Durchmesser der Profile bzw. der Rohre über den minimalen Bauteilumfang festgelegt, derart, dass in allen Bereichen des Bauteils während des Umformens eine plastische Formänderung erreicht wird.

Bei der Herstellung derartiger Produkte mittels des Innenhochdruckumformens ist es jedoch als nachteilig anzusehen, dass bei einer hohen Zahl der Anwendungsfälle die maximal erreichbare Ausformung zu annähernd 100 % ausgenutzt wird, was eine hohe, erhebliche Kosten verursachende Ausschussquote zur Folge hat.

Im Bereich des Automobilbaus ist es wünschenswert, dass Strukturbauteile hohen Anforderungen sowohl in Bezug auf Festigkeit als auch in Bezug auf Steifigkeit gerecht werden. Darüber hinaus besteht ein erhebliches Interesse daran, Leichtbaukonzepte im Fahrzeugbau zu verwirklichen und daher



das Gewicht dieser Teile so weit wie irgend möglich zu reduzieren.

Dies wird in der Regel dadurch bewerkstelligt, dass bei gleichzeitiger Gewichtsreduktion als Ausgangsmaterial dünne Bleche aus hochfesten Stählen verwendet werden, welche eine vergleichbare Festigkeit wie dickere Bleche aus herkömmlichen Stählen aufweisen. Die geforderte Steifigkeit wird dann jedoch über steifigkeitserhöhende Strukturen, wie beispielsweise Erhöhungen bzw. Aufwölbungen und/oder Vertiefungen in der Oberfläche des Bauteils zumindest in solchen Bereichen, die später im Einsatz einer erhöhten Belastung ausgesetzt sind, bewerkstelligt.

Aus diversen fertigungs- und konstruktionstechnischen Gründen ist es jedoch auch gewünscht, mittels des Innenhochdruckumformens strukturierte Profile für komplexere Produkte als bisher herzustellen, die insbesondere auch den Anforderungen des Leichtbaus entsprechen. Hier stehen insbesondere die Rahmenstrukturbauteile der Karosserie im Vordergrund des Interesses.

Ausgehend davon ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, komplexer gestaltete Bauteile mittels des Verfahrens des Innenhochdruckumformens herzustellen, welche die notwendigen Eigenschaften hinsichtlich Festigkeit und Steifigkeit aufweisen, ohne dass dabei die maximal erreichbare Ausformung mit damit einhergehendem erhöhten Ausschuss vollständig ausgenutzt werden muss.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Demzufolge betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofiles, wobei dieses aus zumindest einem Blech durch fluidischen Hochdruck ausgeformt wird. Vor der

Ausformung wird die Oberfläche des Blechs mit Strukturelementen in Form von Vertiefungen und/oder Erhöhungen versehen.

Zur Ausbildung eines derart wölbstrukturierten Blechs werden gemäß der Erfindung die Anzahl, die Dimensionen und die Konturen der Strukturelemente gezielt festgelegt in Abhängigkeit der zu erzielenden Eigenschaften des so herzustellenden Bauteils, so dass bei der abschließenden Beaufschlagung mit fluidischem Hochdruck die für das Bauteil maximal zulässige Umfangsänderung beibehalten und die maximale Ausformung erhöht wird.

Ein derartiges Verhältnis gestattet auch ein Innenhochdruckumformen, bei welchem die maximale Ausformung beibehalten wird, sodass die Umfangsänderung, falls dies gewünscht ist, herabsetzbar ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch den Vorteil aus, dass über eine Erhöhung der erreichbaren Ausformung eines beispielsweise mit IHU hergestellten Bauteils dieses hinsichtlich seiner späteren Verwendung, insbesondere was die Steifigkeits- und Festigkeitseigenschaften beispielsweise in Bezug auf die Kraftaufnahmefähigkeit betrifft, konstruktiv günstiger ausgestaltet werden kann, da in Verbindung mit der beim Innenhochdruckumformen verfahrensbedingten Kaltverfestigung des Materials derartig strukturierte Profile leichter zu realisieren sind.

Beispielsweise lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren insbesondere Träger für die Karosserie eines Kraftfahrzeugs herstellen, die in einem hohen Maße den Anforderungen des Leichtbaus entsprechen.

Die Kontur der Strukturelemente in Form von Vertiefungen und/oder Erhöhungen ist im Prinzip wahlfrei. Bei deren Herstellung, welche beispielsweise durch Prägen oder Walzen der Blechoberfläche bewerkstelligt wird, muss lediglich sicherge-

stellt werden, dass die Materialabstreckung in den Randbereichen der Strukturelemente minimal gehalten wird.

Gemäß der Erfindung wird also das Einlegeprofil des umzuformenden Bauteils, das heißt die Kontur des Bleches, welches in das Umformwerkzeug vor dem Aufweiten eingelegt wird, durch das Vorhandensein von Strukturelementen mit einem vergrößerten Umfang ausgestattet. Dieser vergrößerte Umfang stellt quasi eine Verformungsreserve durch eine größere effektive Oberfläche zur Verfügung.

In diesem Zusammenhang lässt sich auch beim Umformen mit fluidischem Hochdruck in den Bereichen mit einem geringeren Umfang des Bauteils dann eine höhere Kaltverfestigung erzielen.

Es ist bekannt, dass eine weitere Einflussgröße insbesondere auf den IHU-Prozess die Reibung zwischen dem Werkstück und dem Umformwerkzeug während des Umformvorganges darstellt. Bisher wurde unter anderem versucht, diese durch eine entsprechende Beschichtung der Oberfläche des Ausgangsmaterials so gering wie möglich zu halten.

Die neuartige Ausgestaltung des zur Anwendung kommenden Bleches mit Strukturelementen ermöglicht darüber hinaus, dass beim Einlegen des Bleches in das Umformwerkzeug zumindest einige der Strukturelemente zu der Innenoberfläche des Umformwerkzeugs teilweise Hohlräume zur Aufnahme eines Schmierstoffes ausbilden, welcher die Reibung zwischen der Innenoberfläche und dem Blech gering hält. Auch hieraus resultiert eine Erhöhung der maximal zulässigen Umfangsänderung.

Je nach Einsatz des herzustellenden Bauteils kann es gewünscht sein, in denjenigen Bereichen des Bauteils, welche einer erhöhten Belastung ausgesetzt sind, die Strukturelemente beizubehalten, welche im fertig gestellten Bauteil eine erhöhte Steifigkeit bewirken. Zu diesem Zweck werden die Strukturelemente beim Umformen des Bleches zum Hohlprofil

auf der Oberfläche des Blechs zumindest teilweise beibehalten, was durch eine entsprechende Konturgestaltung der Innenoberfläche des Umformwerkzeugs bewerkstelligt werden kann.

Fig. 1 zeigt exemplarisch den Ausschnitt eines Blechs, welches in dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Einsatz kommen soll.

Das Blech 1 weist gleichmäßig verteilt mehrere Strukturelemente 2 in Form von Erhöhungen bzw. Aufwölbungen auf.

Das Blech 1 wird dann anschließend zu einem beispielsweise rotationssymmetrischen rohrförmigen Hohlprofilhalbzeug gebogen und an den Stoßflächen entlang einer Längsnaht unter Ausbildung dieses Hohlprofilhalbzeugs verschweißt, sodass über den gesamten Umfang des Hohlprofilhalbzeugs Strukturelemente 2 in Form von derartigen Aufwölbungen vorgesehen sind.

Die Strukturelemente 2 sind insbesondere kreissymmetrisch ausgebildet, sodass die Materialabstreckung im Randbereich der Wölbungen 2 minimal gehalten wird.

Anschließend wird das Hohlprofilhalbzeug mittels Innenhochdruck in einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug zum Hohlprofil aufgeweitet.

Alternativ ist denkbar, das Hohlprofil aus zwei Blechen 1 auszubilden, wobei diese zuerst aufeinandergelegt und dann in einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug eingespannt werden. Sodann wird zwischen die Bleche 1 ein Druckfluid eingeleitet, welche unter Ausüben eines Innenhochdruckes mittels des Druckfluids aufgespreizt und zum Hohlprofil aufgeweitet werden.

In einer weiteren Variante der Erfindung wird in Abweichung vom erstgenannten Ausführungsbeispiel das Hohlprofilhalbzeug nach der Längsnahtverschweißung in einem Außenhochdruckum-

formwerkzeug durch Zusammenwirken eines von außen nach innen gerichteten fluidischen Hochdruckes mit einer in das Innere des Hohlprofilhalbzeugs eingebrachten Matrize zum Hohlprofil ausgeformt, wobei das Halbzeug konturtreu an die Matrize, die in Form und Kontur das Hohlprofil abbildet, angepresst wird.

Bei allen Ausführungsbeispielen weisen die Bleche 1, deren Umformung zum wunschgemäßen Hohlprofil führen, Strukturelemente 2 in Form von Auswölbungen auf.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils, welches aus zumindest einem Blech (1) mittels eines fluidischen Hochdruckes ausgeformt wird, wobei vor der Ausformung des Blechs (1) mittels fluidischen Hochdrucks die Oberfläche des Blechs (1) mit Strukturelementen (2) in Form von Vertiefungen und/oder Erhöhungen versehen wird, wobei die Anzahl, Dimensionen und Konturen der Strukturelemente (2) dabei so gewählt werden, dass beim Aufweiten die für das Bauteil maximale zulässige Umfangsänderung beibehalten und die maximale Ausformung erhöht wird,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass beim Einlegen des Hohlprofils in das Umformwerkzeug die Strukturelemente (2) zu der Innenoberfläche des Umformwerkzeugs teilweise Hohlräume zur Aufnahme eines Schmierstoffs einschließen.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Blech (1) zu einem rohrförmigen Hohlprofilhalbzeug gebogen, dann längsnahtverschweißt und anschließend mittels Innenhochdruck in einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug zum Hohlprofil aufgeweitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zwei Bleche (1) aufeinandergelegt und in einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug eingespannt werden, wonach zwischen die Bleche (1) ein Druckfluid eingeleitet wird, und dass unter Ausüben eines Innenhochdruckes mittels des

Druckfluids die Bleche (1) aufgespreizt und zum Hohlprofil aufgeweitet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Blech (1) zu einem rohrförmigen Hohlprofilhalbzeug gebogen und dann längsnahtverschweißt wird, und dass das Hohlprofilhalbzeug in einem Außenhochdruckumformwerkzeug durch Zusammenwirken eines von außen nach innen gerichteten fluidischen Hochdruckes mit einer in das Innere des Hohlprofilhalbzeugs eingebrachten Matrize zum Hohlprofil ausgeformt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Strukturelemente (2) beim Umformen zum Hohlprofil auf der Oberfläche des Blechs (1) teilweise beibehalten werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Strukturelemente (2) auf der Oberfläche des Blechs (1) eingeprägt oder gewalzt werden.